

Die Dynamik des deutschen Hochschulsystems: 1820-1986

Müller-Benedict, Volker

Veröffentlichungsversion / Published Version
Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Müller-Benedict, V. (1994). Die Dynamik des deutschen Hochschulsystems: 1820-1986. *Historical Social Research*, 19(2), 4-32. <https://doi.org/10.12759/hsr.19.1994.2.4-32>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more Information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Die Dynamik des deutschen Hochschulsystems: 1820-1986¹

*Volker Müller-Benedict**

Abstract: This paper discusses the long-term development of the number of students in the four largest academic disciplines at all German universities. These time-series contain two cyclical components: one has a period of 30-40 years, the other a period of 10-16 years. In a model which views the higher educational system as a subsystem of society these cycles represent two relationships to other subsystems. The longer ones are a result of the age-grouping of those professions, to which the different courses of studies lead to. The shorter ones have the length of twice the duration of instruction; they depend on the different »attractivity« of the courses of studies, which let more or less people begin a specific course, as they presume a demand for certain professions. These two relationships had to be autonomously integrated by the higher educational system. This integration fulfills a new function of the system, which has developed since the middle of the last century: the chances of higher education are distributed in a manner, which stabilises the hierarchy of social stratification.

¹ Dieser Aufsatz ist im wesentlichen eine Zusammenfassung von MÜLLER-BENEDICT 1991. Das Buch (Dissertation) entstand auf der Datenbasis des DFG-Projekts »Qualifikationskrisen und Strukturwandel im Bildungssystem 1830-1945« (kurz QUAKRI), dem ich von 1979 bis 1989 angehörte. Die weiteren Mitarbeiter dieses Projekts waren H.TITZE, A.NATH und H.-G.HERRLITZ.

* Address all communications to Volker Müller-Benedict, Soziologisches Seminar, Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 3, D-37073 Göttingen. E-Mail: VBENEDI@GWDG.DE

1. Die historische Entwicklung der Universitäten und Versuche ihrer Modellierung

1.1 Die historische Entwicklung

Die anhaltende Überfüllungskrise an den heutigen deutschen Universitäten hat vielleicht manchen schon vergessen lassen, daß vor gut 25 Jahren ein »Bildungsnotstand« ausgerufen wurde und Bundeskanzler BRANDT in seiner Regierungserklärung 1969 die Bildungsreform (damals im Sinne einer gewaltigen Steigerung der Abiturienten- und Hochschulabsolventenzahlen) »an die Spitze der notwendigen Reformen« stellte. Blickt man aber weitere 35 Jahre (1932) oder gar insgesamt 100 (1890) oder 160 Jahre (1830) zurück, so trifft man auch dort auf das schon damals gleich bezeichnete Phänomen der »Überfüllung der gelehrten Fächer« (MATZAT 1889). Das Niveau der Studentenzahlen, das damals warnende Stimmen vor einem »gelehrten Proletariat« hervorrief, war allerdings um ein bis zwei Zehnerpotenzen geringer als heute, so daß die damaligen Maxima vor dem langfristigen Wachstum der Studentenzahlen in den Hintergrund treten (s. Bild 1); die Steigerungsraten (z.B. Verdoppelung der

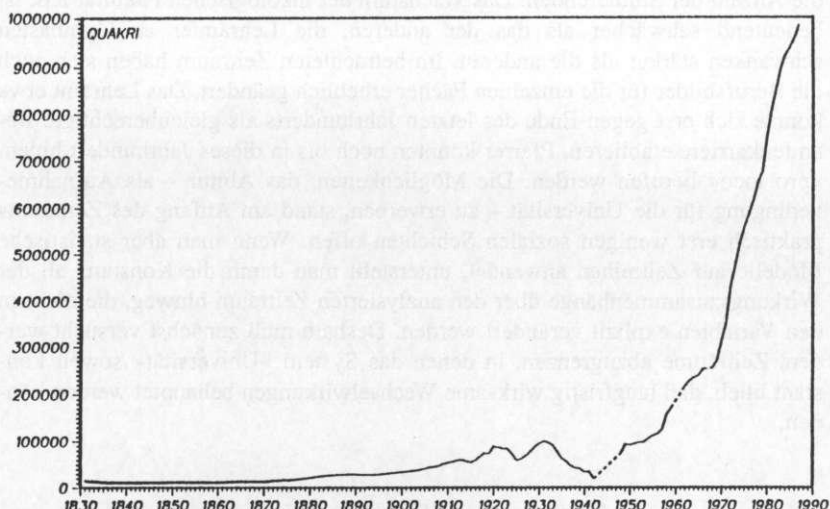


Bild 1: Die Studierenden im Deutschen Reich (1831-1941) bzw. der BRD (1948-1987).

Zahlen in 14 Jahren, sowohl 1871-1886 als auch 1972-1987) waren jedoch durchaus vergleichbar. Die Frage, inwiefern diese »Überfüllungskrisen« etwa nach gleichen Mustern abliefen oder gar regelmäßig auftreten, wird dadurch interessant, daß sie im Rahmen der gleichen langlebigen, gut abgrenzbaren sozialen Institution verortbar sind, der deutschen Universität.

Man könnte deshalb versucht sein, diese langen Zeitreihen ohne größere Vorüberlegungen mit geeigneten modernen statistischen Methoden zu analysieren und zu modellieren. Ein solches Vorgehen ist jedoch aus zwei Gründen nicht sinnvoll: 1. wäre die Interpretation der sich ergebenden quantitativen Aussagen zu Wachstum, Frequenzen, möglichen Generierungsmodellen etc. nicht zu leisten, ohne eine fundierte Vorstellung über die Wirkungsweise des Systems zu haben, in dem diese Zeitreihen Variablen darstellen. 2. wäre die Anwendung der Verfahren auf den ganzen langen Zeitraum nicht zu legitimieren, da sie eine Konstanz des Objektbereichs voraussetzt, die bei so hoch aggregierten Daten über 150 Jahre Geschichte zunächst sehr fraglich ist. Sie würde implizit die Äquivalenz der Situation 1890 und 1990, allein auf Grund des gleichen Verlaufs der Zeitreihen in beiden Bildern, behaupten.

So stellt sich die Frage schon dann anders, wenn man diese langen Zeitreihen für einzelne Fächer, die große Anteile der Studierenden an den Universitäten stellen, getrennt betrachtet. Maxima und Minima fallen nicht auf gleiche Zeitpunkte, Abstände zwischen den Maxima und Minima sind verschieden lang. Offenbar gibt es für einzelne Fächer unterschiedliche Bestimmungsgründe für die Anzahl der Studierenden. Das Wachstum der theologischen Fakultät z.B. ist bedeutend schwächer als das der anderen, die Lehrämter an Gymnasien schwanken stärker als die anderen. Im betrachteten Zeitraum haben sich auch die Berufsbilder für die einzelnen Fächer erheblich geändert. Das Lehramt etwa konnte sich erst gegen Ende des letzten Jahrhunderts als gleichberechtigte Beamtenkarriere etablieren, Pfarrer konnten noch bis in dieses Jahrhundert hinein »pro loco« berufen werden. Die Möglichkeiten, das Abitur - als Aufnahmebedingung für die Universität - zu erwerben, stand am Anfang des Zeitraums praktisch erst wenigen sozialen Schichten offen. Wenn man aber statistische Modelle auf Zeitreihen anwendet, unterstellt man damit die Konstanz all der Wirkungszusammenhänge über den analysierten Zeitraum hinweg, die nicht in den Variablen explizit verändert werden. Deshalb muß zunächst versucht werden, Zeiträume abzugrenzen, in denen das System »Universität« soweit konstant blieb, daß langfristig wirksame Wechselwirkungen behauptet werden können.

1.2 Prognosen als Systembeschreibungen

Um die Konstanz aller Faktoren, die die langfristige Entwicklung der Studentenzahlen beeinflussen könnten, zu überprüfen, wurden zwei Indikatoren betrachtet: a) die zeitgenössische politische Diskussion zwischen Verwaltung, Ständevertretungen der Fächer und Einzelpersonen über den Zustand der Universitäten und b) die Struktur und die Variablen von statistischen Modellen, die jeweils entwickelt wurden, um für Prognosen und Reformvorschläge zu dienen.

Sowohl in der politischen Diskussion als auch bei der Ausarbeitung von Modellen, in ihrem Entstehungs- und Verwertungszusammenhang, sind viele

subjektive Einflüsse wirksam. Betrachtet man jedoch alle Positionen in der Diskussion und nimmt ein Modell zusammen mit seinen Kritiken, so erhält man einen Eindruck von dem damaligen Gesamtumfang an Wirkungsmechanismen bzw. Einflüssen und Abhängigkeiten, die von den jeweiligen Zeitgenossen als vorhanden, notwendig und variabel angesehen wurden, um das System »Universität« beschreiben und beeinflussen zu können. Zusätzlich enthalten die statistischen Modellierungen eine objektivierende Komponente in ihrer Darstellung durch den Zwang zur mathematischen Formalisierung ihres Modells, dessen Überprüfung an den realen Verhältnissen dadurch relativ einfach wird. Vergleicht man nun diese Systembeschreibungen zu verschiedenen historischen Zeitpunkten, kann man ein Urteil darüber fällen, ob sich die Struktur des Systems grundlegend geändert hat, ob bei beibehaltener Struktur Wachstum und Ausdifferenzierungen stattgefunden haben, ob sich Subsysteme gebildet haben usw.² Die Spannweite in der öffentlichen Diskussion läßt sich z.B. an den folgenden Zitaten ablesen:

»Auch werden sämtliche Vorsteher und Lehrer der gelehrten Schulen es sich zur Pflicht machen, die Söhne armer Altern zum Studium nicht zu ermuntern, wenn sie nicht vorzügliche Fähigkeiten entwickeln« (Instruction zur Ausführung der Königlichen Verordnung vom 11. September 1829, zit. nach TITZE 1981)

»Bildung ist Menschenrecht... mit dem Ziel, daß der einzelne am Strom der Erkenntnis teilhaben soll und Anspruch auf die soziale Stellung hat, die seinen naturgegebenen Anlagen und Fähigkeiten entspricht« (RIESE 1967, S. 12)

Hier wird sichtbar, daß sich die Zugangsweise zum Studium seit dem letzten Jahrhundert völlig verändert hat, sowohl von seinen Bedingungen (Leistungen oder Empfehlungen als Aufnahmekriterium) als auch von seinen Ressourcen (nur »Standesgemäße« oder alle) her. Deshalb ist kaum zu erwarten, daß das System strukturell gleichgeblieben ist und z.B. die Studentenzahlen, als eine Kenngröße des Systems, um 1830 und 1970 gleiche Bewegungen zeigen.

1.3 Kontinuität oder Bruch?

Die Analyse³ der »Überfüllungs«-Diskussionen der Hochschulen um die Zeitpunkte 1830, 1888, 1932 und der »Bildungsnotstands«-Diskussion um 1968 einerseits und die Analyse von 4 Prognosemodellen aus diesen Zeiträumen⁴ andererseits muß hier zusammengefaßt werden. Sie ergibt, daß sich seit Beginn des Kaiserreichs in Deutschland ein modernes höheres Bildungssystem ausgebildet, das schon vor der Jahrhundertwende seine Form gefunden hat, die in den Grundzügen bis heute erhalten geblieben ist. Es ist gekennzeichnet

² Diese Akkumulation vieler »Beobachtungen« des Systems aus verschiedenen Standpunkten ist die bestmögliche Systembeschreibung, wenn der positivistische Standpunkt einer objektiven sozialen Realität als Meßlatte ins Wanken gekommen ist.

³ MÜLLER-BENEDICT 1991, Kap. 1, 2, 3.

⁴ LEXIS 1891, MÜLLER 1932, RIESE 1976, WISSENSCHAFTSRAT 1964.

- durch das dreigliedrige Schulsystem,
- den fast alleinigen Zugang zur Universität über das Gymnasium und das Abitur,
- die Autonomie und die Homogenität der Universitäten,
- die Konkurrenzlosigkeit der Universitäten als Ausbildungsstätte für die höheren Laufbahnen,
- die Organisierung in vertikale »Bildungskarrieren«, die ein horizontales Wechseln im Studium oder ein Quereinsteigen ohne die geforderten Leistungsvoraussetzungen fast unmöglich machen.

Der Vergleich der Prognosemodelle ergibt weiter, daß die verwendeten grundlegenden unabhängigen und abhängigen Variablen und ihr funktionaler Zusammenhang in diesem Zeitraum⁵ ebenfalls gleich geblieben sind: der Input (Abiturienten), der auf Studentenzahlen über verschiedene Verbleibsquoten hochgerechnet wird, und der Output, der aus einem Bedarf der Berufe über - meist fächerspezifische - Prüfungsquoten oder Studiendauern auf die Studentenzahlen heruntergerechnet wird. Mit diesen Ergebnissen nehme ich an, daß zumindest seit Ende des letzten Jahrhunderts von einem Hochschulsystem ausgegangen werden kann, dessen innere Struktur und funktionale Zusammenhänge mit anderen gesellschaftlichen Bereichen sich nicht grundsätzlich verändert haben, auch wenn alle Variablen in ihrer Quantität natürlich stark gewachsen sind.

Für die statistische Analyse der Zeitreihen von Studierenden bedeutet dieses Ergebnis, daß man den Analysezeitraum auf die letzten ca. 100 Jahre setzen kann, ohne die Voraussetzung der Stationarität des Modells zu verletzen, wenn das Wachstum kontrollierbar statistisch eliminiert wird. Wie die Grafiken später zeigen (s. Kap. 3), ist das auch das Maximum des erlaubten Analysezeitraums. Die Ergebnisse für alle Zeitreihen unterscheiden sich signifikant, wenn man sie in den zwei Teilen »seit 1900« und »vor 1900« betrachtet, so daß mindestens für die erste Hälfte des letzten Jahrhunderts von einem anderen Wirkungszusammenhang für die Höhe der Studentenzahlen ausgegangen werden muß als im etablierten gesellschaftlichen Teilsystem seit Ende des letzten Jahrhunderts. Diesem festgestellten Bruch in der Entwicklung wird im folgenden dadurch Rechnung getragen, daß die zu analysierenden Zeitreihen, die für den Zeitraum 1820/1831-1986 vorliegen, immer nur in den zwei Hälften »bis 1903/1908« und »ab 1904/1909«⁶ untersucht werden.

⁵ Die erste betrachtete Prognose (LEXIS) stammt vom Beginn dieses Zeitraums, und sie ist auch eine der ersten Prognosen, die diesen gesellschaftlichen Bereich vollständig als statistisches Modell formuliert. Das ist kein Zufall: statistische Prognosen dieser Art werden erst dann sinnvoll, wenn funktionale Zusammenhänge unabhängig von den handelnden Subjekten wirksam werden können. Solange die Immatrikulation von persönlichen Empfehlungen abhängig ist und nicht von universalen Leistungsprinzipien, kann keine Prognose gemacht werden. Ein sozialer Bereich ist erst dann der Quantifizierung zugänglich, wenn er durch »Marktmechanismen« (im weitesten Sinne) geregelt wird.

⁶ Die Zeitreihe der Studierenden des Höheren Lehramts beginnt schon 1820 (bessere

2. Die Universitäten als System

2.1 Leistungen und Funktion

Mein grundlegender theoretischer Analyserahmen soll hier sein, daß die moderne Gesellschaft sich ausdifferenziert hat in Teilsysteme mit verschiedenen Aufgabenbereichen (BECKER 1983, KLÜVER 1983, LUHMANN 1984, OFFE 1975, HABERMAS 1987), deren Wichtigste das politische System, das Wirtschaftssystem, das Rechtssystem und das Bildungssystem sind, die vielfältige Wechselbeziehungen unterhalten. Die Auflösung der ständischen Gesellschaft, die Ausbildungsanforderungen der neuen Produktionsverhältnisse und die Auflösung von allgemein gültigen bzw. geteilten Prinzipien bei der Erziehung waren Voraussetzungen für das Entstehen eines Bildungssystems, das sich zunehmend an den funktionalen Erfordernissen der Gesellschaft an die Heranwachsenden orientierte, als »Sondersystem, in dem für andere Systeme erzogen wird« (LUHMANN/SCHORR 1979, S. 25). Diese Sichtweise der Gesellschaft hat kurzgefaßt u.a. folgende Implikationen:

- a) Die gesellschaftlichen Teilsysteme, insbesondere das Bildungssystem, sind autonom, d.h. sie bestimmen sowohl ihre innere Struktur selbst als auch ihre Beziehungen zu den anderen Systemen. Die Kriterien für die Ausführung dieser Aufgaben legen sie selbst fest; im Bildungssystem ist es u.a. das Kriterium der Leistung (besser/schlechter), die nach pädagogischen Maßstäben geprüft wird.
- b) Die Beziehungen eines Systems zur gesamten »Umwelt« werden in drei Richtungen zusammengefaßt: 1. Beziehungen zur Gesellschaft insgesamt heißen Funktionen, 2. Beziehungen zu anderen Teilsystemen heißen Leistungen, 3. Beziehungen zu sich selbst heißen Reflexionen.

Reflexion im Bildungssystem beschäftigt sich mit seinen inneren Vorgängen, z.B. den didaktischen: der Lehrplangestaltung, den Begabungstests, den Curricula, oder den strukturellen: den Schulformen, den Prüfungsnormen; sodann auch mit der Abgrenzung zu anderen Teilsystemen, wobei der historische Prozeß der Gewinnung von Autonomie als eigenes Teilsystem die Hauptrolle spielt: im ersten Auftreten von eigenständigen Theorien der Erziehung, in der Herausbildung eines allgemeinen Schulsystems, losgelöst von ständischen u.a. Privilegien usw.

Die Leistungen des Bildungssystems für andere Systeme spiegeln sich i. A. in bestimmten physischen Größen wider. So ist die Zahl der Hochschulabgänger eine Leistung des tertiären Bildungssystems, die es für das Wirtschafts-

Datenlage), die hier untersuchten drei weiteren Zeitreihen der Studierenden im Fach Jura, Medizin und evangelische Theologie beginnen 1831. Die Zeitreihen werden der besseren Vergleichbarkeit wegen genau geteilt (gleiche Stützstellen bei der Spektralanalyse).

System erbringt, ebenso die - irgendwie meßbare - Produktion an wissenschaftlichem Wissen. Im Schulsystem ist es z.B. die Zahl der Abiturienten, die Zahl der Schulanfänger, die Zahl der neu eingestellten Lehrer. Alle diese Größen sind dadurch gekennzeichnet, daß Personen oder Material (Bücher, Zeitschriften) einen bestimmten formalen, normierten Akt (Einschreibung, Prüfung, Veröffentlichung) vollziehen, der als die Grenzüberschreitung der »Grenze« des Bildungssystems gewertet werden kann.

Systemleistungen sind also gut erkennbare, meist sogar quantifizierbare Größen. Sie sind deshalb leicht einer statistischen Erfassung zugänglich und dienen dann als Indikatoren für die Bewegung des Systems im Zeitverlauf. Aus der Autonomie und den möglichen anderen Beziehungsrichtungen Funktion und Reflexion folgt jedoch, daß die Erfassung der Leistungen eines sozialen Systems keineswegs zur vollständigen Beschreibung ausreichen kann.

Die Funktionen eines Teilsystems für die Gesellschaft lassen sich nicht direkt durch Bezug auf empirische Parameter bestimmen. Eine Definition einer Systemfunktion auf Grund von außerhalb des Systems gesetzten Anforderungen würde bedeuten, daß die Regulierung der Tätigkeiten des Systems nicht dem System obliegt und es deshalb nur Subsystem des die Vorgaben bestimmenden Teils, nicht jedoch autonom sein kann. Die Bestimmung der Systemfunktion eines Teilsystems für die Gesellschaft läßt sich deshalb nur näherungsweise aus der augenblicklich in der Gesellschaft praktizierten Aufteilung in Teilsysteme erschließen.

Leistungen und Funktionen und Leistungen untereinander können durchaus im Widerspruch zueinander stehen. Die Kontingenz des Systems, der Raum der Entwicklungsmöglichkeiten, wird dabei immer durch Bezugnahme auf die Funktion gegeben. Die Verwechslung von Leistungen und Funktion der Universität hat z.B. weite Teile der Diskussion um den »Leistungsschwund und Funktionszerfall« der Universität im Hinblick auf ein »humboldtsches Leitbild« (SCHELsky 1971, S. 243) geprägt, wie KLÜVER (1983, S. 102ff.) nachweist. Die weitgehende Aufsplitterung und Abkoppelung der verschiedenen Fakultäten voneinander wurde nicht als Folge der veränderten Leistungsbeziehungen dieser Fakultäten zu den entsprechenden Berufsfeldern im Beschäftigungssystem, sondern als Ende der Universität schlechthin angesehen. Sie ist ebenso der Grund für fortwährende Irritationen darüber, warum das Bildungssystem bestimmte Richtgrößen der politischen Planung offenbar nicht einhalten kann; seine Funktion ist eben nicht, nur eine bestimmte Leistung für das politische System zu erfüllen.

Die Möglichkeit der analytischen Trennung beider Kategorien ergibt sich, besonders bei Analysen, die mit statistischen Größen arbeiten, aus der unterschiedlichen Erfäßbarkeit beider Kategorien: Leistungsbeziehungen sind quantifizierbar, mit Normierungen, Orten, Institutionen verbindbar, während Funktionen nur erschlossen werden können und notwendigerweise verschleiert bleiben. Als entscheidendes Kriterium dafür, ob es sich bei einem Element der

Systembeschreibung um eine Systemleistung handelt, kann deshalb gelten, daß es quantifizierbar ist oder seine Überschreitung der System»grenze« zeitlich oder örtlich eindeutig angebbar ist, etwa der Zeitpunkt der Immatrikulation, die Note in der Prüfung, die Zahl der Hochschulstandorte usw.

Aus der Analyse der Überfüllungsdiskussionen und der Prognosemodelle kristallisieren sich vor allem zwei im Widerspruch stehende Leistungen der Hochschulen heraus: Das Prinzip der Inklusion (d.h. der Offenheit eines Teilsystems für alle Mitglieder der Gesellschaft), das wichtige Grundlage für die Erlangung von Autonomie ist, zwingt das Bildungssystem, als Leistung für das demografische bzw. Familiensystem alle »bildungswilligen« Kinder aufzunehmen. Innerhalb des Bildungssystems müssen dann wiederum die Hochschulen alle Berechtigten, d.h. Abiturienten, aus den Schulen aufnehmen. Auf der anderen Seite steht die Leistung für den Arbeitsmarkt als Teil des ökonomischen Systems. Hier wird nur eine bestimmte, durch die Wirtschaft limitierte Zahl von Abgängern der Hochschulen erwartet. Die Integration dieser widersprüchlichen Leistungsanforderungen ist eine Grundlage für die Autonomie und ein Teil des Funktionsumfangs des Bildungssystems.

Für Prognose- bzw. generell statistische, quantifizierende Modelle ergeben sich aus diesem theoretischen Ansatz mehrere interessante Einschränkungen, die schon bei der Analyse der historischen Prognosemodelle sichtbar wurden:

1. Prognosemodelle sind Systemreflexionen, die als Input in das System zur Selbststeuerung dienen. Sie könne deshalb nicht »kritisch« sein in dem Sinn, das System in irgendeiner Weise als auch anders mögliches zu betrachten. Denn sie müssen, um für das System glaubwürdig zu sein, mit den Operationsmodi und Bewertungskriterien des Systems arbeiten. Eine Hochschulprognose kann z.B. nicht generell die Notwendigkeit von Leistungsprüfungen in Frage stellen.
2. Prognosen müssen einseitig sein, da sie auf Grund ihres quantifizierenden Ansatzes nur die als einzigen meßbaren Systemleistungen thematisieren können. Die verschiedenen Systemleistungen stehen aber meist im Widerspruch zueinander, so daß die Prognosen immer nur eine Leistungsgruppe modellieren können, da ihre Modelle logisch widerspruchsfrei sein müssen.
3. Prognosen müssen unvollständig sein, da sie die Funktion nicht modellieren können. Ohne Bezugnahme auf die Funktion läßt sich aber die Integration der verschiedenen Leistungsbeziehungen nicht nachvollziehen.

2.2 Eigendynamik und Autonomie

In welcher Weise wird sich die Autonomie eines Teilsystems der Gesellschaft in der Bewegung seiner hochaggregierten Variablen auswirken? Die Höhe der Variablen wird in irgendeiner Weise dem Umstand Rechnung tragen müssen, daß sie in bezug auf die Systemfunktionen und die Integration der verschie-

denen Systemleistungen zustande kommt. Die Variable wird also von Bedingungen bestimmt, die innerhalb des Systems, d.h. auch in ihr selbst liegen, und da sie als hochaggregierte Größe einen beachtlichen Teil des Systems repräsentiert, wird sie zunächst zu einem nicht unerheblichen Teil selbst Erklärung für ihre zukünftige Höhe sein können. Bewegungen dieser Art können als eigendynamische Prozesse bezeichnet werden.

Für MAYNTZ/NEDELMANN (1987) ist eine zweite wesentliche Grundbedingung zur Entstehung eigendynamischer sozialer Prozesse eine ambivalente Entscheidungs- und Handlungsorientierung: Personen tragen in sich widersprüchliche und unvereinbare Ziele, und zwar um so mehr, je funktionell differenzierter und verknüpfter die Gesellschaft ist:

»Wenn alle Menschen »potentielle Freunde, Verbündete oder Aktionspartner« sind und »zugleich potentielle Interessengegner, Konkurrenten oder Feinde« (ELIAS 1977, S. 231) - um nur ein Beispiel einer derartigen ambivalenten Interessenorientierung anzuführen - hat dies zur Folge, daß zyklische Prozesse entstehen, die zwischen den beiden Polen dieser Ambivalenz oszillieren.« (S. 663)

Überträgt man diese handlungstheoretische Beschreibung auf die Ebene von Systemleistungen und -variablen, so ist die Grundbedingung für eigendynamisches Verhalten von Systemvariablen eine ambivalente Leistungsstruktur: die Variablen haben gleichzeitig mehrere Systemleistungen zu erfüllen, die im Widerspruch zueinander stehen. Gerade dieser Fall liegt bei den Prognosen vor. Durch die verschiedenen, widersprüchlichen Leistungen des Bildungssystems ist danach eine wesentliche Grundbedingung für die Eigendynamik seiner Variablen gegeben.

Welche Art von Bewegung haben nun die in den Prognosen verwendeten Variablen in der Geschichte gezeigt? Zunächst wird sich im nächsten Kapitel statistisch feststellen lassen, daß im höheren Bildungssystem Zyklen vorhanden sind, die einen eventuellen Wachstumstrend dominierend überlagern, daß die aufeinanderfolgenden Zyklen voneinander abhängig sind, und daß sie keine einfache konstante, sondern variierende Länge und Amplitude haben. Auf der historisch-soziologischen Ebene lassen sich dazu korrespondierend die jeweiligen Interessen, Aktionen, Meinungen der beteiligten Personen, Gruppen und Verbände angeben, die sich z.B. vom Studium abschrecken lassen, vor Überfüllung warnen, die Stipendien streichen, die Prüfungsordnungen ändern. Aus der historisch - soziologischen Rekonstruktion der Bewegung der Variablen wird deutlich, daß einerseits ihre Höhe die spezifische zeitgenössische Wahrnehmung der Lage im höheren Bildungssystem und die Reaktion der Beteiligten auf diese Situation entscheidend beeinflußt, und daß andererseits die Höhe der Variablen im höheren Bildungssystem sich aus dem Zusammenwirken der spezifischen Aktionen der verschiedenen Beteiligten ergibt⁷. Die wesentlichen Ursachen für die Dynamik der Variablen liegen also in den Voraussetzungen

⁷ S. die Veröffentlichungen des Projekts »QUAKRI« (Anm. 1).

ihres Zustandekommens selbst. Jede Erklärung der Variablen allein aus z.B. politisch-administrativen Maßnahmen oder ökonomischen Notwendigkeiten greift zu kurz und scheitert an ihrer Eigendynamik⁸.

Die Ergebnisse bezüglich der Eigendynamik der Variablen des Hochschulsystems sind ein Beleg für die systemtheoretische Behauptung seiner Autonomie. Für eine statistische Analyse der Variablen, wie sie in den Prognosemodellen vorgenommen wird, hat das weitreichende Folgen. Vor der Konstruktion funktionaler Abhängigkeiten der Variablen des Bildungssystems untereinander und mit Variablen aus anderen Systemen über die Leistungsbeziehungen muß zunächst die eigendynamische Bewegung der Variablen erforscht und im Hinblick auf mögliche Systemfunktionen und ambivalente Leistungen gedeutet werden. Andernfalls würde die festgestellte Autonomie des Bildungssystems nicht berücksichtigt.

3. Statistische Ergebnisse

3.1 Methoden der Zeitreihenanalyse

Die wegen der für die Spektralanalyse geforderten Stationarität notwendige Bereinigung der Zeitreihen um ihr Wachstum erfolgt in zwei Schritten: Logarithmierung und Filterung.

Die Amplituden der Schwingungen in den Zeitreihen wachsen zusammen mit ihrem durchschnittlichen Niveau. Das ist erklärlich dadurch, daß »Überfüllung« und »Mangel« in Studienfächern immer wahrgenommen wird relativ zur Höhe der durchschnittlichen Entwicklung der letzten Jahre und nicht absolut. Wenn Überfüllung und Mangel etwas mit den Studentenzeitreihen zu tun haben, das System also auf temporäre Steigerungen bzw. Schrumpfungen reagiert, dann bei solchen Amplituden, die eine Grenze relativ zur durchschnittlichen Wachstumsentwicklung überschreiten; deshalb ergeben sich wachsende Amplituden. Um Stationarität zu erreichen, müssen die Zeitreihen also zunächst logarithmiert werden⁹.

Die statistische Eliminierung des säkularen Wachstums ist Gegenstand reichhaltiger Forschungsliteratur¹⁰. Das Wachstum muß möglichst so entfernt werden, daß die zu analysierenden Eigenschaften der Zeitreihen - hier die zyklische Struktur - nicht oder nur genau angebbar verändert werden. Deterministische Trends wie Polynome oder andere Funktionen (Sinusse, Exponentialfunktion) erzeugen in den Residuen unkontrollierbare Schwingungen. Als Trendbereinigung kommen deshalb nur Filter in Frage.

⁸ Als Beispiel für einen Versuch, die Überfüllungskrise der 30er Jahre so zu erklären, s. HESSE 1986.

⁹ Durch diese Transformation werden nur Analysen des Wachstums der Zeitreihen verändert, ihre zyklische Struktur bleibt unberührt.

¹⁰ S. z.B. HSR (Historical Social Research), Vol. 13, Nr. 3.

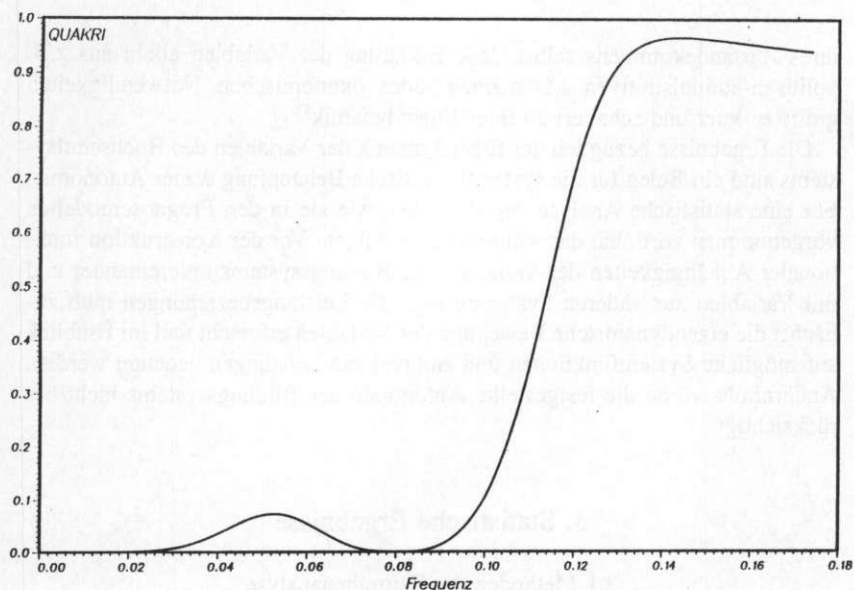


Bild 2: Frequenz-Antwort-Funktion des in dieser Arbeit benutzten Kerbenfilters.

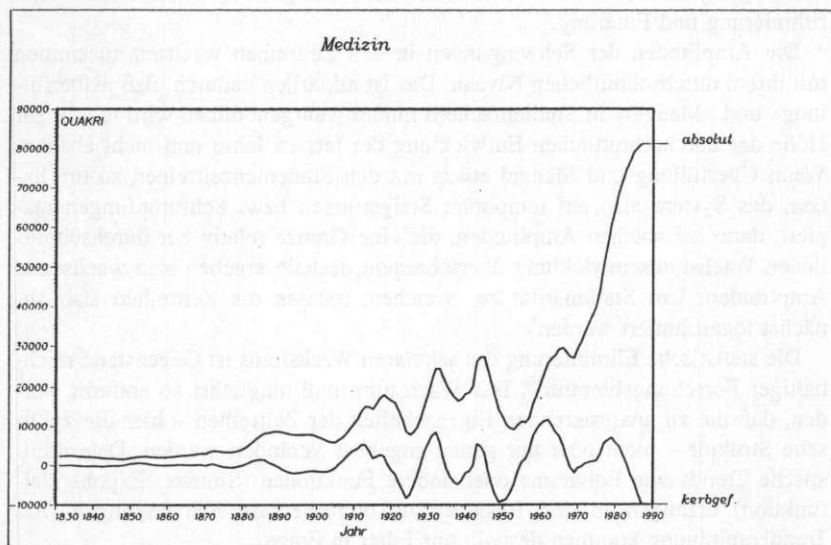


Bild 3: Die Studierenden der Allgemeinen Medizin im Deutschen Reich und in der Bundesrepublik, absolut und nach Trendbereinigung (Kerbenfilterung) (Quellen: TITZE 1987, S. 110, STAT. BUNDESAMT 1949-1987).

Hier gibt es die Möglichkeit, im Zeitbereich (indem irgendeine Art von Differenzengleichung auf die Zeitreihe angewandt wird, z.B. ein gleitender Durchschnitt) oder im Frequenzbereich (indem die Fouriertransformation (FFT) der Zeitreihe berechnet, verändert und durch inverse FFT die gefilterte Zeitreihe wieder hergestellt wird) zu filtern. Durch die Übertragungs-, Phasen- und Impuls-Antwort-Funktion eines Filters im Zeitbereich sind die Auswirkungen, die eine vorhergehende Filterung auf die Spektralanalyse einer Zeitreihe hat, leicht nachvollziehbar. Für die Filterung im Frequenzbereich dagegen gilt, daß das Spektrum einer gefilterten Zeitreihe zwar theoretisch gleich der - spektrumspezifisch gemittelten - schon im Filtervorgang (vor der Berechnung der inversen FFT) berechneten und veränderten FFT der Zeitreihe ist; denn die Abfolge der Transformationen ist: FFT \rightarrow Veränderung der FFT (Trendbereinigung) \rightarrow inverse FFT \rightarrow FFT \rightarrow Mittelung der FFT zum Spektrum, und der Schritt inverse FFT \rightarrow FFT ist die Identität. Praktisch wird aber bei dieser Abfolge das Spektrum durch die Endlichkeit der Zeitreihen in mir nicht bekannter Weise verändert.

Für die Elimination der säkularen Wachstumstendenz habe ich deshalb den Kerbenfilter¹¹ (s. Bild 2, 3) im Zeitbereich gewählt. Er liefert eine (einstellbare) Wachstumselimination (beseitigt Trend und Zyklen über 80 Jahre), hat allerdings bis herunter zu 30 Jahre-Zyklen eine sichtbare Phasenverschiebung, die jedoch die Spektralanalyse nicht berührt. Der Kerbenfilter ist ein dreipoliger Filter mit folgender Transferfunktion

$$(T)H(z) = b \cdot \prod_{j=1}^3 \frac{(z - e^{i2\pi f})(z - e^{-i2\pi f})}{(z - p_j)(z - \bar{p}_j)},$$

$$\begin{aligned} \text{wobei } p_{1,3} &= \cos(2\pi f) - d \cos(2\pi f \pm \alpha) + i(\sin(2\pi f) - d \sin(2\pi f \pm \alpha)), \\ p_2 &= (1-d) \cos(2\pi f) + i(1-d) \sin(2\pi f). \end{aligned}$$

Für die vorliegenden Zeitreihen wurden die den Filter steuernden Parameter d und a speziell ausgewählt. Zur Installation als Computerprogramm faßt man die Faktoren von (T) als einzelne Filter auf, die in Serie geschaltet sind, d.h. der Output der ersten Filterung dient als Input für die zweite usw. Die inverse Z - Transformation führt mit dieser Technik zu folgenden Differenzengleichungen der Transferfunktion (T) im Zeitbereich:

¹¹ S. SCHULTE 1981, S.145ff., oder CADZOW.

$$\begin{aligned}
 (D)y_j(t) = & b_j(y_{j-1}(t) - 2\cos(2\pi f)y_{j-1}(t-1) + y_{j-1}(t-2)) \\
 & + 2\operatorname{Re}(p_j)y_j(t-1) - |p_j|^2 y_j(t-2), \quad \text{für } j = 1, 2, 3,
 \end{aligned}$$

$y_j(t)$ die Originalzeitreihe, $y_j(t)$ die gefilterte Zeitreihe,
und b_1 - b_3 - 1, b_3 - b - Normierungskonstante.

3.2 Zyklen und ihre Bedeutung

Die Studentenzahlen werden im betrachteten Zeitraum von vier großen Fächern, deren Zeitreihen hier analysiert werden, beherrscht: der evangelischen Theologie, Jura, Allgemeiner Medizin und dem Höheren Lehramt¹². Dabei ist das allgemeine Wachstum an der Theologie vorbeigegangen, so daß diese Zeitreihe ohne Wachstumsbereinigung analysiert wird und auf diese Weise als Kontrolle möglicher Auswirkungen der Filterung dienen kann. Die Fortsetzung dieser Zeitreihen vom ehemaligen Deutschem Reich bzw. Preußen auf die BRD wird mit Hilfe einer Gewichtung erreicht. Der Einfluß der demografischen Entwicklung wurde analysiert¹³ mit dem Ergebnis, daß er vernachlässigbar ist, da er im Verhältnis zum hier betrachteten zyklischen Geschehen im ganzen Zeitraum linear ist und da das lineare Wachstum ja insgesamt eliminiert wird.

Die zyklischen Komponenten in den beiden Analysezeiträumen werden im Spektrum dargestellt (KOOPMANS 1974). Bei der Schätzung eines Spektrums muß zwischen höherer Auflösung im Frequenzbereich und besserer Güte der Schätzung entschieden werden. Wegen der äußerst geringen Anzahl von Daten wurde hier für die Auflösung entschieden; es wurde das Daniell-Window mit einer Bandbreite von 0.05 (nur 3 Stützstellen) verwendet. Dadurch lassen sich bei 80 Daten gerade noch Frequenzen, die 3/80 auseinanderliegen, separieren. So lassen sich z.B. bei zwei Spitzen im Spektrum, die 40-jährige (Frequenz 1/40 - 2/80) und 16-jährige Zyklen (Frequenz 5/80) kennzeichnen, zwei Zyklen statistisch sicher behaupten.

Die Ergebnisse für die vier Zeitreihen zeigen Tabelle 1 und die Bilder 4, 5. Bei allen Zeitreihen außer der evang. Theologie sind in beiden Zeiträumen zwei Zyklen vorhanden, ein um die 35-40 Jahre langer und ein um die 10-15 Jahre langer. Der kürzere Zyklus ist jedoch im ersten Zeitraum etwas schwächer ausgeprägt.

¹² Außer dem Höheren Lehramt, das wegen der besseren Quellenlage nur für Preußen insgesamt berechnet wurde, bis 1945 jeweils für das Deutsche Reich und danach für die BRD. Der Anteil dieser Fächer an den Studierenden insgesamt betrug 1831 82,6%, 1900 81,6%, 1980 33% (für 1980 der wiss. Hochschulen insgesamt) (ITTZE 1987, STAT. BUNDESAMT)

¹³ S. MÜLLER-BENEDICT 1991, S.212ff.

Tabelle 1: Peaks im Spektrum der logarithmierten und kerbengefilterten Zeitreihe der Studierenden der vier Karrieren in zwei verschiedenen Zeiträumen

Fach/ Zeitreihe	Frequenz bzw. Zyklen länge		Frequenz bzw. Zyklen länge		Varianz (logar.)
	1. Peak	2. Peak	1. Peak	2. Peak	
ev.Th.abs. 1831-1908	0.038 26.3	-	15.8	-	13.4
ev.Th.abs. 1909-1986	0.013 78.0	0.064 15.6	18.6	17.7	16.2
ev. Theol. 1831-1908	0.038 26.3	-	18.4	-	15.5
ev. Theol. 1909-1986	0.026 38.4	0.064 15.6	19.5	19.7	17.3
Jura 1831-1908	0.038 26.3	0.077 13.0	17.2	15.5	14.5
Jura 1909-1986	0.026 38.4	0.077 ¹⁾ 13.0	19.4	16.7	16.9
Medizin 1831-1908	0.038 26.3	0.089 11.2	16.8	15.5	14.6
Medizin 1909-1986	0.038 26.3	0.062 ²⁾ 15.6	18.6	18.5	16.2
Lehramt 1831-1908	0.024 41.6	0.048 ²⁾ 20.8	17.9	17.6	15.5
Lehramt 1909-1986	0.024 41.6	0.064 15.6	19.0	18.8	16.8

1) nicht signifikant

2) nicht separierbar

Diese Ergebnisse sind solange uninterpretierbar, wie sie nicht auf solche sozialhistorische Bedingungen im Hochschulsystem bezogen werden können, die imstande sind, eine zyklische Dynamik zu erzeugen¹⁴. Solche Bedingungen

¹⁴ Eine solche Spektralanalyse ergibt immer irgendwelche Zyklen, Phasen, Kohärenzen etc. für jede nur mögliche Zeitreihe. Deshalb sollte dieses Instrument nur dann in den historischen Sozialwissenschaften angewendet werden, wenn die Fülle der Ergebnisse sich komplett zusammenhängend mit sozialhistorischen Inhalten füllen läßt. Sonst

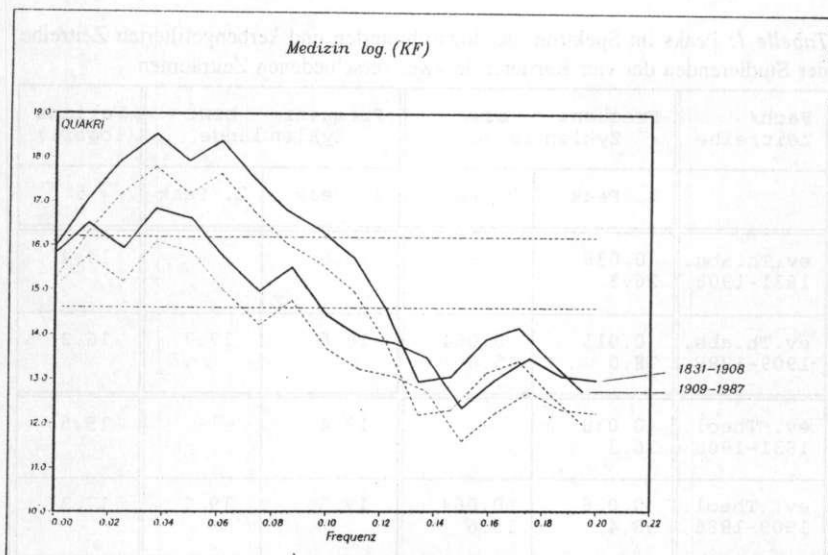


Bild 4: Geschätzte Spektren der trendbereinigten Zeitreihe der Studierenden der Allgemeinen Medizin in den Zeitabschnitten 1831-1908 und 1909-1987 mit 90%-Konfidenzintervall und "Test"-Grenze (Varianz). Logarithmierte Darstellung.

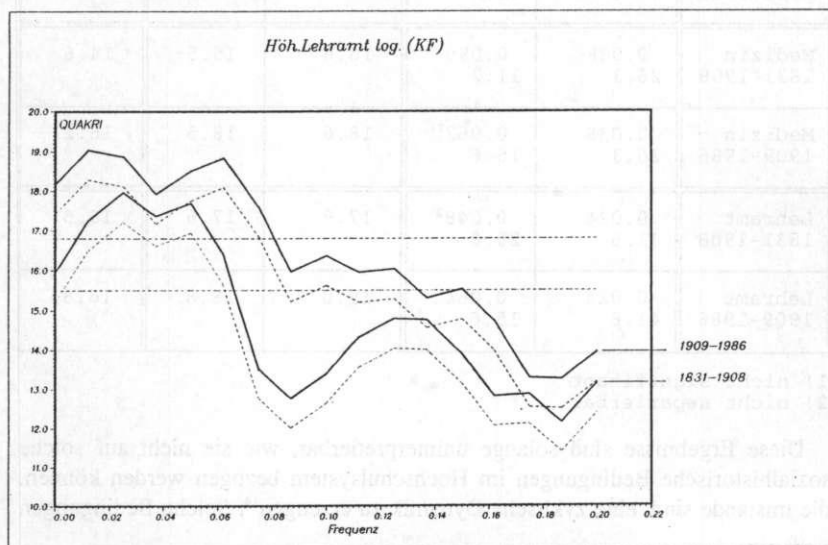


Bild 5: Geschätzte Spektren der trendbereinigten Zeitreihe der Studierenden für das höhere Lehramt in den Zeitabschnitten 1820-1904 und 1909-1986 mit 90%-Konfidenzintervall und "Test"-Grenze (Varianz). Logarithmierte Darstellung.

sind oben angesprochen worden: Es sind die beiden Pole des freien Zugangs zur Studentenschaft aus dem Schulsystem und der restriktiven Aufnahme der fertigen Studierenden im Berufssystem. Die inhaltliche Bedeutung der Zyklen wird den restlichen Teil dieses Beitrags ausmachen.

3.2.1 Altersstrukturwellen

Die letzte Bedingung läßt einen Zusammenhang mit frei werdenden Stellen in den den Fächern angeschlossenen Karrieren vermuten (Nachfrage - Effekt). Diese Berufe sind dadurch gekennzeichnet, daß sie zum beträchtlichen Teil beamtet oder quasi-beamtet sind und auf jeden Fall ein späterer Berufswechsel unwahrscheinlich ist. Das bedeutet, daß die frei werdenden Stellen, jedenfalls was die Ersatznachfrage anbelangt, von der Altersstruktur der Stelleninhaber abhängt, da diese Arbeitsplätze Lebensstellungen sind. Die Altersstruktur der Lehrer an höheren Schulen zeigt Bild 6. Wie man deutlich sieht, gibt es regelrechte Wellen in der Verteilung, d.h. Einstellungsschübe, die sich dann im

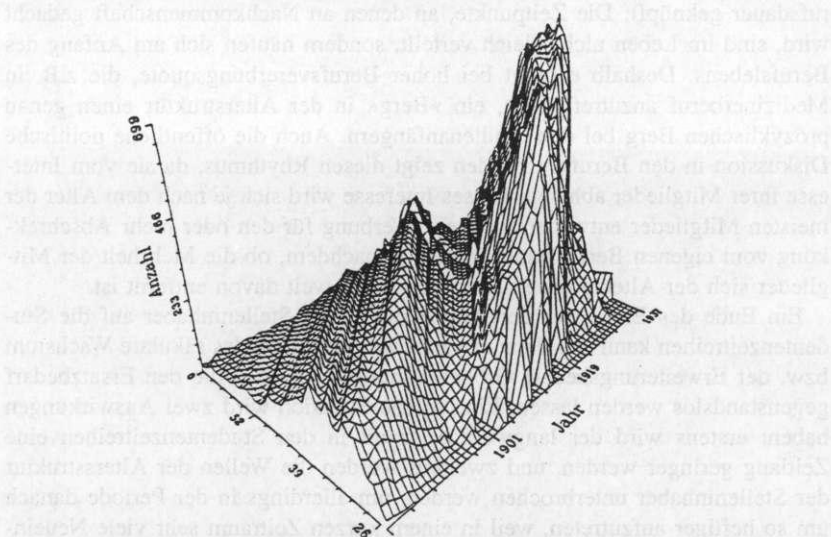


Bild 6: Die Altersstruktur der Lehrer an höheren Schulen Preußens, vom Jahr 1883 bis 1937, vom Alter 25 bis 65 Jahre (Quelle: TITZE/LÜHRS/MÜLLER-BENEDICT/NATH 1988).

Verlauf einer Berufsdauer durch die Altersstrukturgrafik »schräg« hindurchziehen. Im Abstand einer Berufsdauer ergeben sich dann am linken Rand, im

besteht die Gefahr, in der geschichtlichen Entwicklung überall Zyklen zu sehen. Als ein Beispiel, in dem m.E. zyklische Artefakte interpretiert werden, s. WINDOLF 1992.

Pensionsalter, frei werdenden Stellen, also zyklische Schwankungen der Ersatznachfrage.

Wie lang ist aber eine Berufsdauer: etwa 35-40 Jahre, also genau die Länge eines der beiden Zyklen in den Studentenzahlen. Diesen Zusammenhang kann man weiter statistisch erhärten, indem man die Phasenverschiebung von zwei Studentenzitreihen in bezug auf die ca. 40-Jahre-Zyklen (mit Hilfe einer Kohärenz-Berechnung) mit der Phasenverschiebung der Altersstrukturwellen der zugehörigen Karrieren vergleicht. Bei diesem Vergleich ergibt sich für das Höhere Lehramt und die evang. Theologie im Zeitraum 1860-1940 eine Verschiebung von ca. 12-14 Jahren, die das Höhere Lehramt der evang. Theologie nachläuft. Diese Phase ergibt sich sowohl in den Altersstrukturwellen als auch im Anteil der ca. 40-Jahre-Zyklen in den Studentenzitreihen. Das deutet auf einen Zusammenhang der Altersstrukturwellen mit dem langwelligen Anteil der Studentenzitreihen hin.

Es lassen sich noch weitere plausible Gründe für einen solchen Zusammenhang anführen. Die Berufsvererbung ist ebenfalls an den Rhythmus einer Berufsdauer geknüpft: Die Zeitpunkte, an denen an Nachkommenschaft gedacht wird, sind im Leben nicht gleich verteilt, sondern häufen sich am Anfang des Berufslebens. Deshalb erzeugt bei hoher Berufsvererbungsquote, die z.B. in Medizinerberuf anzutreffen ist, ein »Berg« in der Alterstruktur einen genau prozyklischen Berg bei den Studienanfängern. Auch die öffentliche politische Diskussion in den Berufsverbänden zeigt diesen Rhythmus, da sie vom Interesse ihrer Mitglieder abhängt. Dieses Interesse wird sich je nach dem Alter der meisten Mitglieder entweder auf mehr Werbung für den oder mehr Abschreckung vom eigenen Berufsstand richten, je nachdem, ob die Mehrheit der Mitglieder sich der Altersgrenze nähert oder noch weit davon entfernt ist.

Ein Ende des Einflusses der Altersstruktur der Stelleninhaber auf die Studentenzitreihen kann erst dann erwartet werden, wenn das säkulare Wachstum bzw. der Erweiterungsbedarf Größenordnungen erreicht, die den Ersatzbedarf gegenstandslos werden lassen. Eine solche Situation wird zwei Auswirkungen haben: erstens wird der langwellige Anteil in den Studentenzitreihen eine Zeitlang geringer werden, und zweitens werden die Wellen der Altersstruktur der Stelleninhaber unterbrochen werden, um allerdings in der Periode danach um so heftiger aufzutreten, weil in einem kurzen Zeitraum sehr viele Neueinstellungen stattgefunden haben, die nun ihrerseits als Welle durch die Altersstruktur wandern. Diesen Fall stellen m. E. die 1970er Jahre dar, mit den entsprechenden Folgen eines zu erwartenden erheblichen Lehrermangels ab der Jahrtausendwende.

3.2.2 Angebotszyklen

Um die Entstehung des Anteils an kürzeren Zyklen in den Studentenzitreihen zu verstehen, wird im folgenden ein einfaches Modell des Hochschulzugangs

konstruiert, in das zwei der wesentlichen Parameter der untersuchten Prognosemodelle eingehen: die Studienerfolgsquote und die Studiendauer. Folgende Hypothese soll den Ausgang bilden:

Der Gesamtbestand der in einer Karriere in Ausbildung befindlichen st eige (bzw. falle), falls die Anzahl der im letzten Jahr mit der Ausbildung fertig gewordenen die Anzahl der offenen Stellen (Ersatz- und Erweiterungsbedarf) in der Karriere unterschreitet (bzw. überschreitet).

Die mathematische Formulierung ist:

$$(1) \quad Y(t) = Y(t-1) + a \cdot (N - A(t-1))$$

$$(1) \quad Y(t) = Y(t-1) + a \cdot (N - A(t-1))$$

mit den Größen

$Y(t)$ = Bestand der i.d. Ausbildung befindlichen zum Zeitpunkt t ,

N = offene Stellen, $A(t)$ = Anzahl der zur Zeit t Fertigwerdenden,

a = »Attraktivitätskoeffizient« der Karriere.

Dabei soll gelten, daß N zunächst konstant ist. » a « verdient deshalb seinen Namen, weil die Bestandsveränderung wegen einer festen Zahl offener Stellen um so größer sein wird, je größer a , die »Attraktivität« der Karriere, ist. Diese Hypothese beinhaltet ausschließlich, daß der Gesamtbestand eines Studienfachs in irgendeiner Weise positiv von der Entwicklung der Berufsaussichten in dieser Karriere abhängt. Da die Ausbildung von hochqualifizierten Arbeitskräften für das Wirtschaftssystem eine wichtige Systemleistung des Hochschulsystems ist, ist die Hypothese sicher mit den bisherigen Ergebnissen vereinbar.

Zur Berechnung der Konsequenzen dieser Hypothese werden folgende weitere Größen eingeführt:

$S(t)$ = Erstsemester zur Zeit t ,

b = Erfolgsquote in der Ausbildung,

d = durchschnittliche Ausbildungsdauer.

b und d sollen hier zunächst konstant gehalten werden, weil es nur darum geht, ein möglichst transparentes, nicht an der Realität zu messendes Modell zu entwerfen. Mit den so definierten Symbolen läßt sich die Hypothese leicht so umformen:

$$(1) \quad S(t) = a \cdot N - b \cdot (a-1) \cdot S(t-d-1)$$

Zur Vereinfachung der Berechnungen wird nun dieses System nur zu jedem $(d+1)$ -ten Zeitpunkt berechnet, indem eine Indexsubstitution $t' = (d+1) \cdot t$ vorgenommen wird. Die Hypothese lautet dann:

$$(2) \quad S(t) = a \cdot N - b \cdot (a-1) \cdot S(t-1) \quad (t = t')$$

Unter dieser Hypothese konvergiert das System $S(t)$ (unter bestimmten Voraussetzungen) gegen einen Wert, der auf lange Sicht den Ausgleich zwischen offenen Stellen und dazu nötigen Erstsemestern garantiert. Die Erstsemester-

werte schwanken zyklisch um den Ausgleichswert für die offenen Stellen. Die Zykluslänge beträgt 2-t, d.h. unter Berücksichtigung der Indexsubstitution genau die doppelte Ausbildungsdauer plus zwei Zeiteinheiten.

Daß die kürzeren zyklischen Anteile in den Studentenzeitreihen tatsächlich diejenigen sein könnten, die nach diesem Modell aus der »Attraktivität« von Karrieren für die Studienanfänger stammen, kann schon an dieser Stelle an der Länge der Zyklen deutlich werden¹⁵. Die Peaks liegen bei evangelischer Theologie, Medizin und Lehramt bei 15.6-Jahre-Zyklen; das stimmt gut mit einer Ausbildungsdauer von ca. 7 Jahren bei allen diesen Karrieren überein ($2 \cdot 7 + 2 \equiv 15.6$). Dabei ist bei evang. Theologie und Lehramt die Referendariats- bzw. Vikariatszeit mit eingeschlossen, während bei Medizin schon die beträchtlich längere Studienzeit allein als Ausbildungszeit gelten muß, da das abgeschlossene Staatsexamen dort als letztes berufsbefähigendes Examen gilt¹⁶. Insofern ergibt sich die Gleichheit des Ergebnisses für die drei Karrieren doch aus unterschiedlichen Voraussetzungen. Bei Jura ist der Zyklus kürzer mit 13.0 Jahren. Die Bedingungen des Jurastudiums haben gewechselt in dem langen Zeitraum. In der ersten Hälfte, in der der Zyklus nur signifikant ist, folgte auf ein i.a. sehr kurzes Jura-Studium (Pflichtsemesterzahl war 6) eine 3-4 jährige Ausbildung als Referendar, so daß sich auch hier eine Bestätigung für die Länge der doppelten Ausbildungsdauer ergibt.

Mit $a \cdot N = N_0$ und $b \cdot (a-1) = \alpha$ erhalten wir eine Systemgleichung eines linearen diskreten Systems

$$(3) S(t) = N_0 - \alpha \cdot S(t-1)$$

Befindet sich das System im Gleichgewicht, d.h. $S(t) = S(t-1) = N_0 / (1+\alpha)$ bis zum Zeitpunkt $t \leq 0$ und wird es dann gestört durch einen erhöhten Erstsemesterschub $S(1) = N_0 / (1+\alpha) + \beta$, so gilt¹⁷

$$S(t) = \frac{N_0}{1+\alpha} + \beta \cdot (1 - \alpha + \dots + (-\alpha)^{t-1}).$$

¹⁵ Für die Diskussion der Länge der kürzeren Zyklen als Ergebnis der Spektralanalyse muß im folgenden immer mitberücksichtigt werden, daß die Längenangaben nur bis auf eine Bandbreite genau sind.

¹⁶ Zur **genauen Übersicht** über die normalen Studienzeiten, ihre Veränderungen im Lauf des betrachteten Zeitraums und die Veränderungen der zweiten Ausbildungsphase in allen vier Karrieren s. TITZE/LÜHRS/MÜLLER-BENEDICT/NATH 1990. Da die Bandbreite der Spektralschätzung sehr breit ist, ist es unmöglich, beim Vergleich der Zyklenlängen mit der tatsächlichen Ausbildungsdauer (die im übrigen auch immer nur eine sehr grobe Schätzung ist) innerhalb des gesamten Zeitraums weiter zu differenzieren. Verschiedene zeitgenössische Autoren kommen bei der Schätzung der tatsächlichen Ausbildungsdauer auch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

¹⁷ S. CADZOW 1973, S.91 oder MÜLLER-BENEDICT 1991, S. 172

Diese Gleichung bedeutet für die zeitliche Entwicklung des Systems, daß die Zyklen in Abhängigkeit von $\alpha = b(a-1)$ der Systementwicklung verschiedenes Aussehen haben:

- Ist $\alpha \ll 1$, so verschwinden sie schnell wieder nach der Störung des Gleichgewichts, und zwar mit der Größenordnung α^t .
- Ist α nahe bei 1, so schwingt das System, einmal gestört, auf längere Zeit fast konstant um den Gleichgewichtswert.
- Ist $\alpha \gg 1$, so »explodiert« das System, indem sich die Schwingungen von Periode zu Periode eigendynamisch weiter aufschaukeln, mit der Größenordnung α^t .

Zerlegt man α in seine Komponenten a und b, so ergibt sich folgende Interpretation:

1. Je höher die Attraktivität a einer Studienfachs ist, gemessen an dem Erstsemesterschub oder -rückgang, der durch die offenen Stellen erzeugt oder gebremst wird, desto eher werden kürzere Zyklen auftreten und wahrgenommen werden können. Ist sie sehr hoch, so haben die kürzeren Zyklen die Tendenz zu immer größeren Ausschlägen, die die Gestalt der Zeitreihe dominieren.

2. Je kleiner die Erfolgsquote b ist, also je weniger Erstsemester eines Fachs wirklich später ein berufsbefähigendes Examen bestehen, desto kleiner ist auch das Produkt $b(a-1)$ und desto höher muß die Attraktivität der Karriere sein, um kürzere Zyklen wie in 1. sichtbar werden zu lassen. Karrieren mit geringen Erfolgsquoten werden auch bei großen Erstsemesterschüben weniger schnell kürzere Schwingungen aufweisen als solche mit großen Erfolgsquoten.

3.2.3 Zusammenfassende Interpretation der Zyklizität

Das Modell soll nun noch erweitert werden. In Anlehnung an die Ergebnisse bezüglich der Altersstrukturwellen werde angenommen, daß die Nachfrage N der offenen Stellen in einem Zyklus mit der Länge einer durchschnittlichen Berufsdauer schwankt. Man setzt also

$N(t) = \sin(2\pi ft)$, mit f geeignet (die Indexsubstitution muß berücksichtigt werden);

$$S(t) = \alpha \cdot S(t-1) + N(t)$$

wird dann die Systemgleichung. Zur Demonstration der Dynamik eines solchen Modells wurden einige Fälle mit dem Computer durchgerechnet und gezeichnet¹⁸. In den Bildern 7, 8 sind die Fälle $\alpha = b(a-1) < 1$ und $\alpha > 1$ zu sehen,

¹⁸ Dazu wurde die Indexsubstitution wieder rückgängig gemacht, die Startwerte $S(1)$, ..., $S(d)$ leicht linear ansteigend festgesetzt und die Studentenzahlen $Y(t)$ aus der Summe der Semester $S(t-d)$, $S(t-d-1)$, ..., $S(t)$ (zur besseren Darstellung geteilt durch d) berechnet.

jeweils die Studierenden insgesamt, die offenen Stellen und die Erstsemester. Die Zeitreihen der Studentenzahlen haben trotz der Einfachheit des Modells offenbar optisch Ähnlichkeiten mit den trendbereinigten empirischen Studentenzeitreihen.

Dieses erweiterte Modell liefert eine Verständnismöglichkeit für das erstmalige Auftreten kürzerer Zyklen: sie treten erst dann auf, wenn die »Attraktivität« einer Karriere so groß ist, daß ein Bedarf eine mehr als doppelt so große Bestandsveränderung auslöst, wie - die Erfolgsquote mit berücksichtigt - zu seiner Deckung nötig wäre. Das ist gleichbedeutend damit, daß der Bedarf einen Erstsemesterschub auslöst, der größer ist als zur Deckung der offengebliebenen Stellen der Vorperioden und der offenen Stellen der aktuellen Periode zusammengekommen¹⁹. Diese genaue Angabe der Bedingung des Auftretens kürzerer Zyklen ist natürlich von diesem Modell abhängig. Aber auch mit abgewandelten Verhaltenshypothesen dürften die grundsätzlichen Folgen die gleichen sein, weil die Ableitung der Systemgleichung in ganz allgemeiner Form geschah.

Zusammengefaßt ergibt sich aus dem Modell folgendes Verständnis des Aussehens der Studentenzeitreihen: Geht man - ceteris paribus - davon aus, daß die Altersstruktur der Berufe Schwankungen des Bedarfs produziert und daß die Studentenzahlen auf Schwankungen der offenen Stellen reagieren, meßbar im Parameter »Attraktivität«, so werden die Studentenzahlen Zyklen sowohl der Länge einer Berufsdauer als auch solche der doppelten Ausbildungsdauer aufweisen. Die Gestalt der Zeitreihen wird dabei von den langen Wellen einer Berufsdauer dominiert, wenn die »Attraktivität« der Karriere gering ist; sie wird dagegen hauptsächlich kürzere Zyklen der Länge der doppelten Ausbildungsdauer aufweisen, wenn die »Attraktivität« hoch ist. Die Grenze, die die beiden Gestalten voneinander trennt, wird dann überschritten, wenn ein Bedarf an offengebliebenen und offenen Stellen einen Erstsemesterschub nach sich zieht, der größer ist als zur Bedarfsdeckung notwendig.

3.3 Soziale Mechanismen

Alle sozialen Fragen sind in diesem einfachen Modell im Attraktivitätskoeffizienten a kumuliert. Um diesen Koeffizienten als Parameter für soziale Bedingungen zu interpretieren, muß man auf Ergebnisse sozial-historischer Untersuchungen zurückgreifen. Sie können kurz so zusammengefaßt werden:

1. Die Angehörigen verschiedener sozialer Schichten lassen sich unterschiedlich stark in ihrer Berufswahl von den zukünftigen Berufsaussichten beeinflussen. »Untere« und »mittlere« Schichten - wie auch immer definiert - reagieren wesentlich sensibler auf wechselnde akademische Arbeitsmarktlagen als solche

¹⁹ (1) $\Leftrightarrow Y(t) - Y(t-1) = S(t) - A(t-1) = a \cdot (N - A(t-1))$
 $\Leftrightarrow S(t) = N + (a-1) \cdot (N - A(t-1))$,
 $a > 2 \Rightarrow S(t) > N + (N - A(t-1))$

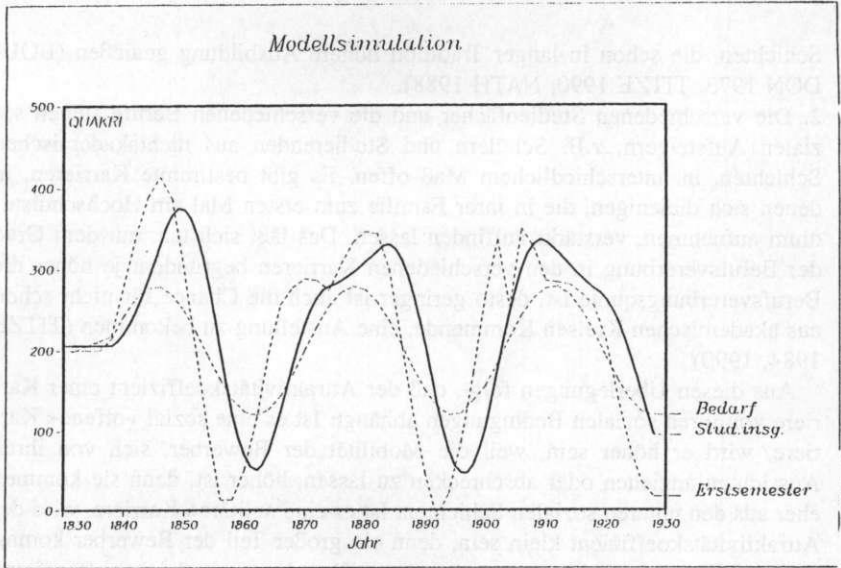


Bild 7: Offene Stellen, Erstsemester und Studenten im Modell. Parameter: "Attraktivität" $a = 2.4$, "Erfolgsquote" $b = 0.7$, $\alpha = b(a-1) = 0.98 < 1$.

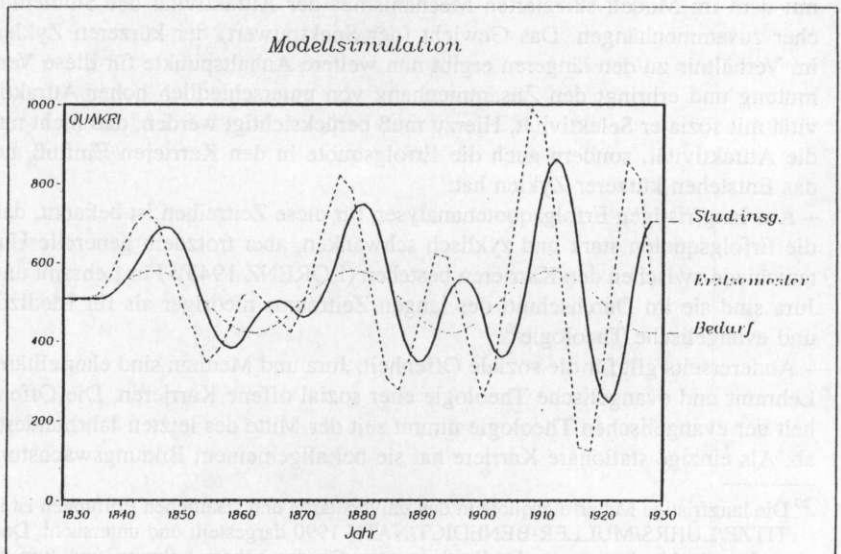


Bild 8: Offene Stellen, Erstsemester und Studenten im Modell. Parameter: "Attraktivität" $a = 2.7$, "Erfolgsquote" $b = 0.7$, $\alpha = b(a-1) = 1.19 > 1$.

Schichten, die schon in langer Tradition höhere Ausbildung genießen (BOUDON 1973, TITZE 1990, NATH 1988).

2. Die verschiedenen Studienfächer und die verschiedenen Berufe stehen sozialen Aufsteigern, z.B. Schülern und Studierenden aus nichtakademischen Schichten, in unterschiedlichem Maß offen. Es gibt bestimmte Karrieren, in denen sich diejenigen, die in ihrer Familie zum ersten Mal ein Hochschulstudium aufnehmen, verstärkt auffinden lassen. Das läßt sich u.a. mit dem Grad der Berufsvererbung in den verschiedenen Karrieren begründen: je höher die Berufsvererbungsquote ist, desto geringer ist auch die Chance für nicht schon aus akademischen Kreisen Kommende, eine Anstellung zu bekommen (TITZE 1984, 1990).

Aus diesen Überlegungen folgt, daß der Attraktivitätskoeffizient einer Karriere von ihren sozialen Bedingungen abhängt: Ist es eine sozial »offene« Karriere, wird er höher sein, weil die Mobilität der Bewerber, sich von ihren Aussichten anziehen oder abschrecken zu lassen, höher ist, denn sie kommen eher aus den unteren sozialen Schichten. Ist es eine »elitäre« Karriere, wird der Attraktivitätskoeffizient klein sein, denn ein großer Teil der Bewerber kommt aus derselben Schicht bzw. sogar aus einem Elternhaus mit gleichem Beruf und ist in seiner Berufsentscheidung unabhängiger von den aktuellen Berufsaussichten.

Schon die Länge der kürzeren Zyklen hatte die Vermutung bestätigt, daß sie mit dem im Modell skizzierten Mechanismus der Attraktivität der Studienfächer zusammenhängen. Das Gewicht (der Spektralwert) der kürzeren Zyklen im Verhältnis zu den längeren ergibt nun weitere Anhaltspunkte für diese Vermutung und erbringt den Zusammenhang von unterschiedlich hoher Attraktivität mit sozialer Selektivität. Hierzu muß berücksichtigt werden, daß nicht nur die Attraktivität, sondern auch die Erfolgsquote in den Karrieren Einfluß auf das Entstehen kürzerer Zyklen hat:

- Aus langfristigen Erfolgsquotenanalysen für diese Zeitreihen ist bekannt, daß die Erfolgsquoten stark und zyklisch schwanken, aber trotzdem generelle Unterschiede zwischen den Karrieren bestehen (LORENZ 1943): Für Lehramt und Jura sind sie im Durchschnitt des langen Zeitraums niedriger als für Medizin und evangelische Theologie²⁰.

- Andererseits gilt für die soziale Offenheit: Jura und Medizin sind eher elitäre, Lehramt und evangelische Theologie eher sozial offene Karrieren. Die Offenheit der evangelischen Theologie nimmt seit der Mitte des letzten Jahrhunderts ab. Als einzige stationäre Karriere hat sie bei allgemeinem Bildungswachstum

²⁰ Die langfristige Mißerfolgsquote in den universitären und staatlichen Prüfungen ist in TITZE/LÜHRS/MÜLLER-BENEDICT/NATH 1990 dargestellt und untersucht. Dort sind auch Abschätzungen der Erfolgsquoten für das höhere Lehramt und Jura zu finden. Für das höhere Lehramt sind von Standesexperten zu verschiedenen Zeitpunkten auf Grund der Auswertung individueller Daten Berechnungen der Erfolgsquote angestellt worden (Lit dazu in NATH 1988). Diese Ergebnisse stützen die obige Behauptung.

erstens von selbst eine schwindende Attraktivität. Zweitens hat sich ihre Rolle als die »Aufsteigerkarriere«, die besonders gern von Studierenden aus bisher nicht akademischen Elternhäusern ergiffen wird, durch die Etablierung des Berufsstands des höheren Lehramts, die erst Mitte des Jahrhunderts abgeschlossen war und deren Gleichstellung mit anderen akademischen Berufen bis Ende des Jahrhunderts dauerte, in diesem Zeitraum auf das Lehramtsstudium verlagert.

Daraus folgt für die Zyklen, die vom Produkt $b(a-1)$ aus Erfolgsquote und Attraktivität abhängen: Die geringsten Ausschläge kürzerer Zyklen, im Vergleich zu den langen Zyklen, müßte Jura aufweisen; Lehramt und Medizin müßten stärker pulsieren, Theologie mit hoher Erfolgsquote und mittlerer Attraktivität ebenfalls stärker. Das ist in der Tat der Fall, bis auf den Umstand, daß die kürzeren Zyklen bei der Theologie wegen ihrer generellen Stationarität im früheren Zeitraum noch nicht auftreten und deshalb nicht vergleichbar sind.

Als letzte Bestätigung dafür, daß der kürzere zyklische Anteil in den Studentenzeitreihen aus den geschilderten sozialen Mechanismen des Modells entstammt, können aus den Zeitreihen auch noch empirische Attraktivitätskoeffizienten gewonnen und mit den Erwartungen des Modells verglichen werden. Nach einer Modellierung der trendbereinigten und zusätzlich hochpaßgefilterten Studentenzeitreihen als AR(4)-Modell (BOX-JENKINS-Modell mit 2 sich überlagernden Zyklen) kann man aus den Parametern des AR(4)-Modells die oben definierten »Attraktivitätskoeffizienten« als empirische Größen berechnen²¹. Es stellt sich heraus, daß diese empirischen Attraktivitätskoeffizienten tatsächlich in einer mit den obigen Überlegungen übereinstimmenden Weise unterschiedlich sind, sowohl für die Zeiträume als auch für verschiedene soziale Gruppen: für die früheren Zeiträume sind sie kleiner als für die späteren, für das sozial offenere Fach Lehramt höher als für die sozial exklusiveren Fächer Jura und Medizin. Als weiteren Beleg dafür, daß es sich um sozial selektive Mechanismen handelt, die durch die kürzeren Zyklen erledigt werden, kann noch der Unterschied der empirischen Attraktivitätskoeffizienten für Männer und Frauen dienen: für Frauen ist dieser Parameter generell höher. Das bedeutet, daß nicht nur die unteren sozialen Schichten, sondern auch die Frauen bei einer Entscheidung zum Studium stärker von der aktuellen zyklischen Lage - Überfüllung oder Mangel - an den Hochschulen beeinflußt wurden.

3.4 Wachstum und Zyklen

Der Attraktivitätskoeffizient kann auch eine Erklärung dafür liefern, warum die kürzeren Zyklen erst seit Ende des letzten Jahrhunderts verstärkt auftreten. Voraussetzung für kürzere Zyklen ist hohe Attraktivität der Karrieren. Solange

²¹ Es gilt* $b(a-1) - a - d^{1/(2f)}$, mit d und f Betrag und Polwinkel der Wurzel der charakteristischen Gleichung jedes AR(2)-Faktors des AR(4)-Modells. Der Attraktivitätskoeffizient ist dann das a des Faktors der kürzeren Zyklen. S. MÜLLER-BENEDICT 1991, S. 245.

jedoch die Rekrutierungsbasis für die Berufe durch standesgemäße Herkunft, ausreichende finanzielle Mittel, persönliche Bindungen an und Fürsprache von Dozenten, Rektor und Standesvertretern etc., schichtspezifisch beschränkt ist, findet die Attraktivität ihre Grenzen in den damals noch als »natürlich« angesehenen Ressourcen der jeweiligen Schichten. Erst wenn die selektive Funktion des Bildungssystems in den Vordergrund tritt und die Auswahl nach meritokratischen Gesichtspunkten Vorrang hat, kann von einem »offenen«, d.h. tendenziell gesellschaftsweiten höheren Bildungssystem gesprochen werden. Wenn dann mit dem Kaiserreich das gewaltige Wachstum der Karrieren beginnt, wird mit diesen beiden Faktoren soziale Mobilität in solchem Maß ermöglicht, daß die Attraktivität über das bisherige Rekrutierungsfeld weit hinausgehen kann und der Grenzwert erreicht wird, ab dem sich kürzere Zyklen im System zu zeigen beginnen.

Das Ergebnis der Spektralanalyse, daß lange Wellen von Berufsdauerlänge auch schon vor dem Kaiserreich auftreten, findet ebenfalls im erweiterten Modell eine Erklärung. Solange die Attraktivität gering ist, bringt die Reaktion auf schwankenden Ersatzbedarf gerade Zyklen dieser Länge auch bei den Studentenzahlen hervor. Unter den genannten Bedingungen vor dem Kaiserreich - stationäre Karrieren bei kleinem, ständisch begrenztem Rekrutierungsfeld - sind keine großen Attraktivitätskoeffizienten zu erwarten.

Die oft diskutierte Frage, wie Wachstum und Zyklen in sozialen Systemen zusammenhängen (BÜRKLIN 1986), kann ebenfalls mit dem Modell erhellt werden. Längerfristiges Auftreten kürzerer Zyklen hat einen Attraktivitätskoeffizient zur Voraussetzung, der größer ist als der Grenzwert, der sich verringern- de von sich aufschaukelnden Schwingungen scheidet. Andernfalls erscheinen nur die langen Wellen (s. Bild 7). Auftreten von kürzeren Zyklen hieße dann aber bei gleichbleibender hoher Attraktivität explodierende, instabile Systementwicklung (s. Bild 8). Diese Tendenz zur Destabilisierung kann im Modell durch ständiges Steigern der Nachfrage N aufgefangen werden; es können sich dann trotz großer Attraktivitätskoeffizienten stabile Schwankungen um die steigende Nachfrage ergeben. In der Realität lassen sich das SAYsche Gesetz oder die Untersuchungen zum sog. »Absorptions«- bzw. »Penetrationsansatz«, die beinhalten, daß sich ein Überangebot an Akademikern tendenziell eine Nachfrage selbst schaffen kann, anführen, um verständlich zu machen, daß ein durch hohe Attraktivität hervorgerufenen Angebot an Akademikern in der Lage sein könnte, einen Druck in Richtung auf Wachstum der akademischen Stellen zu bewirken.

Eine zur Aufrechterhaltung der Funktionen des Bildungssystems notwendig stabile, nicht explodierende Entwicklung der Studentenzahlen macht also nach der Einsicht dieses Modells einen Einfluß des Bildungssystems auf das Wachstum der Karrieren dann notwendig, wenn die Öffnung der Karrieren, ihre Attraktivität, gewisse Grenzen überschreitet. Damit wäre ein eigendynamischer Prozeß nachgezeichnet, der zur säkularen Steigerung der Akademikerquote

beiträgt: die Steigerung des Akademikerbedarfs im expandierenden Wirtschaftssystem des beginnenden Kaiserreichs führt zu sozialer Öffnung des Studiums allgemein, die sich in hohen Attraktivitätskoeffizienten niederschlägt. Die wiederum führen zu kürzeren, wegen der Höhe der Attraktivität sich aufschaukelnden Zyklen im Hochschulsystem, deren Destabilisierungstendenzen einen Druck auf weiteres Wachstum der akademischen Stellen im Beschäftigungssystem ausüben. Damit kann sich der Vorgang auf höherem Niveau wiederholen.

4. Zusammenfassung

Ausgehend von der empirischen Untersuchung der historischen Zeitreihen bin ich nun bei einer Erklärung ihrer Gestalt angelangt. Die Grafiken, in denen Systempfade dargestellt sind (Bild 7, 8), stellen ein anschauliches Bild der Erklärung dar. Die Gestalt der trendbereinigten Studentenzeitreihen ergibt sich als notwendige Integration zweier Systemleistungen, zum einen der Beziehung zum Beschäftigungssystem, die in der Ausbildung von ausreichenden Zahlen qualifizierter Akademiker zur Bedarfsdeckung besteht, und zum anderen der Beziehung zum Schul- bzw. familiären System, die darin besteht, die Chancen einer akademischen Ausbildung auf die verschiedenen sozialen Herkunftsgruppen zu verteilen. Die längere zyklische Komponente, die durch die Altersstruktur in den Karrieren beeinflusst wird, ist Resultat der ersten Systemleistung, die kürzere zyklische Komponente, die die verschiedenen hohe Attraktivität der Karrieren widerspiegelt, ist Ausdruck der zweiten Systemleistung. Durch den Zusammenhang von sozialer Herkunft und Attraktivität, der auch hohe Abschreckung unterer sozialer Schichten bei schlechten Aussichten bedeutet, erfüllen die kürzeren Zyklen den sozialen Inhalt dieser zweiten Systemleistung, die sozial selektive Chancenverteilung.

Die brisante soziologische Bedeutung dieser Ergebnisse liegt darin, daß mit diesen seit Mitte des letzten Jahrhunderts auftretenden und sich kontinuierlich verstärkenden Zyklen in den Zahlen der Studierenden eine systemstabilisierende, sozial konservative Leistung vollbracht wird: Der Zugang zu den Hochschulen wird sozial so verteilt, daß diejenigen, die als letzte soziale Gruppe überhaupt Zugang zu den Universitäten gefunden haben, in den folgenden Überfüllungsphasen als erste wieder den Universitäten fernbleiben, weil sie - im hohen Attraktivitätskoeffizienten sichtbar - sich am meisten abschrecken lassen. Die jeweils größte soziale Gruppe dieser Art waren vor dem 2. Weltkrieg die unteren sozialen Schichten und in den letzten Jahrzehnten die Frauen, deren Beteiligung an der tertiären Bildung in der aktuellen Überfüllungssituation gerade wieder beträchtlich unter das Mitte der 80er Jahre erreichte Niveau sinkt.

Diese soziale Selektivität der zyklischen Entwicklung des Universitätsbesuchs ist die Folge der Öffnung der Hochschulen für alle Gruppen der Gesellschaft bzw., systemtheoretisch gesehen, der Inklusion und der Erlangung von Autonomie. Mit den kürzeren Zyklen erledigt das Hochschulsystem die ihm seitdem zusätzlich zufallende Funktion der sozialen Chancenverteilung, die noch zu LEXIS Zeit von den meisten Zeitgenossen als außerhalb der Hochschulen liegend, nämlich weitgehend durch standesgemäße Herkunft geregelt, wahrgenommen wurde. Die immer wiederkehrenden Überfüllungskrisen erweisen sich so als systemisch notwendige zyklische Entwicklungen, die die Funktion des Hochschulsystems gewährleisten, die Chancen der höheren Bildung sozial selektiv und sozial konservativ zu verteilen.

Literatur

- BOUDON, R.: *L'inégalité des chances*. Paris 1973. (Engl. Übers.: *Mathematical Structures of Social Mobility*. Amsterdam 1973).
- BÜRKLIN, W.: *Evolution und Zyklus*. In: KAASE, M. (Hrsg.): *Politische Wissenschaft und politische Ordnung*. Wiesbaden 1986, S. 265-278.
- CADZOW, J.A.: *Discrete Time Systems*. Englewood Cliffs 1973.
- HABERMAS, J.: *Die Idee der Universität - Lernprozesse*. In: ders., *Eine Art Schadensabwicklung*. Frankfurt/M 1987.
- HERRLITZ, H.-G.: *Studium als Standesprivileg*. Frankfurt/M 1973.
- HERRLITZ, H.-G., TITZE, H.: *Überfüllung als bildungspolitische Strategie*, in: *Zeitschrift für Pädagogik* 1978, S. 348-370.
- HERRLITZ, H.-G., TITZE, H.: *Die Studiersucht der armen Leute*. Göttinger Denkschriften zur Überfüllung der Universität im 18. und 19. Jahrhundert. In: *Anfänge Göttinger Sozialwissenschaft*. Göttingen 1987.
- HESSE, A.: *»Bildungsinflation« und »Nachwuchsmangel«*. Zur deutschen Bildungspolitik zwischen Weltwirtschaftskrise und Zweitem Weltkrieg. Hamburg 1986 (Diss.).
- KLÜVER, J.: *Universität und Wissenschaftssystem. Die Entstehung einer Institution durch gesellschaftliche Differenzierung*. Frankfurt/M 1983.
- KOOPMANS, W.: *The Spectral Analysis of Time Series*. New York 1974.
- LEXIS, W.: *Denkschrift über die dem Bedarf Preußens entsprechende Normalzahl der Studierenden der verschiedenen Fakultäten*. Als Manuskript gedruckt. Berlin o.J. (1889).
- LORENZ, C.: *Zehnjahresstatistik des Hochschulbesuchs und der Abschlußprüfungen*. I. Bd.: Hochschulbesuch. II. Bd.: Abschlußprüfungen mit einer synoptischen Übersicht der fachlichen Studien- und Prüfungsbedingungen. Hrsg. v. Reichsminister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung. Berlin 1943.

- LUHMANN, N., SCHORR, K.: Reflexionsprozesse im Erziehungssystem. Stuttgart 1979.
- LUHMANN, N.: Soziale Systeme. Frankfurt/M. 1984.
- MATZAT, H.: Die Überfüllung der gelehrten Fächer und die Schulreformfrage. Berlin 1889.
- MAYNTZ, R., NEDELMANN, B.: Eigendynamische Prozesse. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 39. Jg. 1987, S. 648-668.
- MÜLLER, G.: Der Leidensweg der Akademiker. In: Die Tat, 23. Jg., Heft 11, Jena 1932.
- MÜLLER-BENEDICT, V.: Lange Wellen im Bildungssystem. In: Hochschulausbildung, Zeitschrift für Hochschuldidaktik und Hochschulforschung, H.2, 1988, S. 75-99.
- MÜLLER-BENEDICT, V.: Akademikerprognosen und die Dynamik des Hochschulsystems. Frankfurt 1991.
- NATH, A.: Die Studienratskarriere im Dritten Reich. Frankfurt 1988.
- OFFE, C.: Bildungssystem, Beschäftigungssystem und Bildungspolitik - Ansätze zu einer gesamtgesellschaftlichen Funktionsbestimmung des Bildungswesens. In: Bildungsforschung, Probleme - Perspektiven - Prioritäten, Teil 1. (Bd. 50 d. Materialien zur Bildungsplanung des Bildungskommission des Deutschen Bildungsrates) Stuttgart 1975, S.217-252.
- RIESE, H.: Die Entwicklung des Bedarfs an Hochschulabsolventen in der Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden 1967.
- SCHELSKY, H.: Einsamkeit und Freiheit. Düsseldorf 1971.
- SCHULTE, H.: Statistisch-methodische Untersuchungen zum Problem langer Wellen. Schriften zur wirtschaftswissenschaftlichen Forschung, Bd. 135, Königstein 1981.
- STAT.BUNDESAMT: Fachserie A: Bevölkerung und Kultur, Reihe 10: Bildungswesen, V. Hochschulen bzw. Fachserie 11: Bildung und Kultur, Reihe 4.1: Studenten an Hochschulen (ab 1975), alle Wiesbaden.
- TITZE, H.: Lehramtsüberfüllung und Lehrerauslese im Obrigkeitsstaat. In: Die Deutsche Schule 1981, H. 1, S. 19-30.
- TITZE, H.: Überfüllungskrisen in akademischen Karrieren: Eine Zyklustheorie. In: Zeitschrift für Pädagogik 27 (1981), S. 187-224.
- TITZE, H.: Die zyklische Überproduktion von Akademikern im 19. und 20. Jahrhundert. In: Geschichte und Gesellschaft 10 (1984), S. 92-121.
- TITZE, H.: Datenhandbuch zur deutschen Bildungsgeschichte, Teil I: Universitäten, Bd. 1.: Das Hochschulstudium in Preußen und Deutschland 1820-1944. Unter Mitarbeit von H.-G. Herrlitz, V. Müller-Benedict und A. Nath. Göttingen 1987.
- TITZE, H.: Hochschulen. In: Handbuch der deutschen Bildungsgeschichte, Bd. 3, (1989), hrsg. von LANGEWIESCHE, D., TENORTH, H.-E., S. 209-240.
- TITZE, H.: Der Akademikerzyklus. Göttingen 1991.
- TITZE, H.: Datenhandbuch zur deutschen Bildungsgeschichte, Teil I: Universitäten, Bd. 2.: Die deutschen Einzeluniversitäten. Unter Mitarbeit von H.-G. Herrlitz, V. Müller-Benedict und A. Nath. Göttingen, vorauss. 1994.

- TTTZE, HL, NATH, A., MÜLLER-BENEDICT, V.: Der Lehrzyklus. Zur Wiederkehr von Überfüllung und Mangel im höheren Lehramt in Preußen. In: Zeitschrift für Pädagogik 31. Jg. 1985, Nr. 1, S. 97-126.
- TTTZE, H., LÜHRS, W., MÜLLER-BENEDICT, V., NATH, A.: Prüfungsauslese und akademischer Berufszugang. In: LÖSCHE, P. (Hrsg.): Göttinger Sozialwissenschaften heute (Göttinger Universitätsschriften Serie A, Bd. 8), Göttingen 1989, S. 181-251.
- WISSENSCHAFTSRAT: Abiturienten und Studenten. Entwicklung und Vorschätzung der Zahlen 1950 bis 1980. Tübingen 1964.
- WINDOLF, P.: Zyklen der Bildungsexpansion 1870-1990. Ergebnisse der Spektralanalyse. In: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 12 H. 2, 1992, S. 110-125.